Aus dem Hygienisch-Bakteriologischen Institut der Militärärztlichen Akademie Berlin
Leiter: Oberstabsarzt Professor Dr. Sartorius

Beiträge zur Händedesinfektion

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der ärztlichen Doktorwürde
an der
medizinischen Fakultät der Universität Berlin

von

DIETER SINZ
aus Baruth in der Mark

Tag der Promotion: 12. Februar 1940

Buchdruckerei J. Särchen, Baruth/Mark-Berlin

M 449

Dekan: Professor Dr. K r e u z
Referent: Professor Dr. Z e i s s

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550807_0091

Zum Thema der Händedesinfektion sind viele Arbeiten und Vorschläge geliefert worden. Dennoch sind die Schwierigkeiten, die sich der Entkeimung der Hände entgegenstellen, bis heute nicht überwunden.

Mit Beginn der antiseptischen Zeit wurde die Desinfektion der Hände zu einem wichtigen Problem. Wir lesen von grausamen Methoden: Wollte man einen Furunkel spalten, so mußte man die Hände als bloße Vorbereitung dazu eine halbe Stunde lang waschen, bürsten, chloren, karbolisieren usw. Die Hebammen wurden angehalten, ihre Hände zehnmal in heißen und starken antiseptischen Lösungen zu brühen und zu ätzen.

Später war es vor allem Fürbringer[1]), weiland Direktor des Berliner Krankenhauses Friedrichshain, der die Forderungen an die Händedesinfektion klar und scharf in seiner richtunggebenden Arbeit festlegte: Seine Untersuchungen sollten „die Grenzen der Zeitersparnis fixieren, innerhalb deren es möglich sei, die Hände sicher und ohne Schädigung von ihren Keimen zu befreien, derart, daß sie unbedenklich auch nach vorangegangenem Kontakt mit infektiösem Material schlimmster Art zur kleinsten wie zur größten Operation, vom Aufkratzen eines Ekzembläschens bis zur Abtastung des Peritoneums bei der Laparotomie, benutzt werden dürfen".

Fürbringer führte den Alkohol in die Händedesinfektion ein. Poten[2]) modifizierte dann in seiner ausgezeichneten und klaren Arbeit das Fürbringer'sche Verfahren zu einer Form, die noch heute an den meisten chirurgischen Kliniken geübt wird: 10 Minuten waschen mit Seife und Bürste, danach 5 Minuten spülen mit Alkohol.

Seitdem ist nun in älterer, neuer und neuster Zeit viel über die Händedesinfektion gearbeitet worden. So vor allem von Neufeld und seinen Mitarbeitern. Trotz der vielen Arbeiten aus der Feder von Wissenschaftlern, die sich seit Jahren mit dem Problem der Händedesinfektion beschäftigen, konnte bislang keine alle Teile befriedigende Lösung gefunden werden.

Die Keimflora der Hand.

Eine Betrachtung der anatomischen Verhältnisse der Haut gibt uns Aufschluß über die Schwierigkeit, wenn nicht Unmöglichkeit, sie zu desinfizieren. Außer den Ausführungsgängen der Schweiß- und Talgdrüsen bieten noch unzählige, feine und feinste Falten, Furchen, Rinnen, Gruben, Grübchen und Spalten unendlich vielen Keimen einen sicheren Unterschlupf. Keine Bürste ist so hart und kein Desinfizienz so stark, daß sie bis auf den Grund dieser Bakterienreservate dringen könnten, es sei denn, man entfernte mit ihnen die ganze Epidermis. So kompliziert die Umstände schon bei dieser Betrachtung erscheinen, so werden sie doch noch viel schwieriger, wenn die teilweise oder ganz verhornten Epithelien unter dem Einfluß der mehr oder minder energischen Desinfektionsversuche zu quellen beginnen. Die obersten Schichten tun dies naturgemäß zuerst, und verlegen so die Ausgänge

der eben erwähnten, unzähligen Bakterienschlupfwinkel. Daraus geht hervor, daß die Schwierigkeit der Händedesinfektion in der Konfiguration des Hautreliefs liegt.

Die eigentümlich gestaltete Oberfläche der Haut erweist sich als ein Ansiedlungsort einer gewaltigen Anzahl von Keimen. Nach Hilgers[3]) ist zwischen den an der Oberfläche gelagerten Keimen und solchen in der Tiefe der Haut haftenden Keimen zu unterscheiden. Entsprechend dieser grundsätzlich verschiedenen Ansiedlungsart spricht Hilgers einerseits von „Anflugkeimen", andererseits von „Haftkeimen".

Diese sogenannten Anflugkeime sind jene Spaltpilze, die sich von den Händen aufgegriffen als reine Epiphyten auf der Haut finden. Ihre Arten sind mannigfaltige. Sie werden bestimmt von der Beschäftigung und den Lebensgewohnheiten eines jeden Menschen. Daß eine bakteriologisch arbeitende technische Assistentin eine andere Keimflora an den Händen hat als ein Chirurg, ist ebenso einleuchtend wie die Unterschiedlichkeit der Keime zwischen einem täglich mit seinen Tieren beschäftigten Bauern und einem unter Tage in fast steriler Kohle arbeitenden Hauer.

Im Gegensatz zu der großen Mannigfaltigkeit der Anflugkeime sind die in der Tiefe der Haut lebenden Keime überraschend einheitlich. Als normale Bewohner der Haut bestehen sie überwiegend aus Staphylokokken mit weißem Pigment, dann noch aber in weit geringerer Anzahl aus einigen Sarzine-Arten und Coryne-Bakterien. Die weißen Staphylokokken haben Welch und Gordon[4]) unter dem treffenden Namen „Staphylococcus epidermidis" zusammengefaßt.

Der Staphylococcus epidermidis ist vom ersten Lebenstage in der Haut des Menschen vorhanden. Nur bei Kaiserschnittkindern fehlt er in den ersten Lebensstunden (Neufeld)[5]). Neben ihm sind, wie schon gesagt, auch noch andere Haftkeime in der Tiefe der Haut vorhanden, nämlich Sarzine- und Coryne-Bakterien. Diese Zusammensetzung der Keimflora ist bei jedem Menschen eine charakteristische und eben an diesen Menschen gebunden.

Gegen die Anflugkeime hat sich vor allen Dingen unser Desinfektionsbestreben zu richten. Sind ihre Arten doch abhängig von der Beschäftigung, sprich Infektionsmöglichkeit, des einzelnen.

Muß und kann es nun das Ziel der Händedesinfektion sein, auch die tiefen Haftkeime zu entfernen oder zu töten? Zur Beantwortung dieser Frage müssen wir diese Keime näher untersuchen.

Wie aus der Literatur und aus eigenen Versuchen hervorgeht, ist der Staphylococcus albus epidermidis apathogen. Wir züchteten ihn von einer Hand in Reinkultur und spritzten diese einer Anzahl von Mäusen intraperitoneal ein. Alle Versuchstiere blieben am Leben. Weiter züchteten wir von den Personen, die an den später beschriebenen Händedesinfektionsversuchen beteiligt waren, die Keime der Tageshand auf Hammelblutagar-Platten, schwemmten sie ab und spritzten davon gleichfalls je 0,1 ccm zehn Mäusen intraperitoneal ein. Dazu muß festgestellt werden, daß sich keiner der Beteiligten in den vor diesen Versuchen liegenden Wochen mit pathogenen Keimen beschäftigt hatte. Im Gegenteil waren alle während der vorhergehen-

den 2 Monate ausschließlich mit Händedesinfektionsversuchen beschäftigt. Von den zehn Mäusen blieben acht am Leben. Zwei verendeten; in ihrem Peritonealsekret fanden sich massenhaft Staphylokokken. Auf das Vorkommen pathogener Staphylokokken an der intakten Haut haben Davenish und Miles[6]) und Vierthaler[7]) hingewiesen.

Veranlassung zu den Untersuchungen von Davenish und Miles gab die große Zahl von „per secundam"-Heilungen an der chirurgischen Station eines Krankenhauses. Die Operationen wurden unter strengsten aseptischen Kautelen vorgenommen, und doch war die Zahl der Bauchdeckenabszesse nach Laparotomien und die der Nahteiterungen verdächtig hoch. Die Verfasser untersuchten das gesamte Operationsmaterial, die Haut der Patienten und die Luft des Operationssaales auf das genaueste. Sie konnten keinen Anhaltspunkt für die schlechten Wundheilungen finden. Als letzte Infektionsquelle blieb nur das Operationspersonal, vor allem die Operateure selbst.

An der Klinik waren zwei Chirurgen tätig. Die Verfasser fanden in der Nase beider Ärzte reichlich Staphylococcus pyogenes aureus. Damit glaubten sie die Quelle der Infektionen gefunden zu haben. Durch besondere Atemmasken, die eine Tröpfcheninfektion der Wunde ausschlossen, wurden jedoch die Erfolge nicht besser. Die Zahl der Eiterungen nahm durch diese neue Vorsichtsmaßregel nicht ab. Besonders fiel den beiden Untersuchern auf, daß Wundeiterungen fast nur nach Operationen des einen Arztes auftraten. Die daraufhin angestellte bakteriologische Untersuchung der Handkeime beider Chirurgen ergab bei dem einen von beiden eine reiche Anzahl von Staphylococcus pyogenes aureus Keimen.

Über das Eindringen dieser Staphylokokken in die Wunde sind Davenish und Miles folgender Meinung: „Staphylokokken können nicht nur durch einen Kleiderärmel durchgeschwitzt werden, sondern die innerhalb der Gummihandschuhe des Chirurgen vorhandenen Bedingungen begünstigen die „Exkretion" von Staphylococcus aureus auch aus einer vorher gut desinfizierten Hand." Nimmt man noch die Resultate der Handschuhuntersuchungen der amerikanischen Autoren hinzu, aus denen hervorgeht, daß 24 % aller in großen Krankenhäusern benutzten Operationshandschuhe defekt sind, so kann man als Quelle der hier entstandenen Wundinfektionen nur eines feststellen: Der eine der beiden Chirurgen hatte in der Flora seiner Hände pathogene Staphylokokken. Diese traten durch feine Löcher der Gummihandschuhe aus und setzten so die Infektion im Operationsfeld.

Vierthaler stellte an Hand seiner Untersuchungen über die Bakterienflora der Haut Gesunder und Kranker folgende Tatsachen fest, die für die Notwendigkeit der Händedesinfektion und darüber hinaus für den Arzt, der Chirurg werden will, von maßgeblicher Bedeutung sind: Von den von einer eitrigen Hautkrankheit befallenen Insassen einer Hautklinik (Furunkulose, Akne, Impetigo contagiosa) zeigten 50 % Staphylococcus pyogenes aureus an den Händen. Weiter wurden nach den gleichen Methoden Medizinstudierende der Universität Berlin untersucht. Bei 20 % aller Untersuchten wurde Staphylococcus aureus in der Keimflora der Hände festgestellt.

Die Desinfektionsmittel.

Wir prüften drei grundsätzlich von einander verschiedene Mittel und zwar:

Typ I. Zwei saure Lösungen vom Typ der Rhodanwasserstoffsäure.

Typ II. Ein neutrales Präparat, nämlich eine quaternäre Ammoniumbase, wie sie als Zephirol oder Quartamon in den Handel kommen.

Typ III. Ein basisches, halogensubstituiertes Phenol mit Seife als Lösungsvermittler (Chlorxylenol-Chlorkresol-Seifenlösung).

Die Desinfektionsmittel wurden, bevor wir sie in die eigentlichen Händedesinfektionsversuche einsetzten, untersucht auf:

1. Wasserstoffionenkonzentration,
2. Bakterizide Eigenschaften in vitro mittels der Keimträgermethode,
3. Eindringungskraft mittels der Agar - Ausstanzmethode nach K l i e w e [8]).

1. Wasserstoffionenkonzentration.

Typ I: Mittel A = 1,7, Mittel B = 2,1. Beide unverdünnt.
Typ II: 6,93. Verwendete Konzentration: 1 %.
Typ III: 8,05. Verwendete Konzentration: 1 %.

2. Bakterizide Eigenschaften.

Die keimtötenden Eigenschaften der Mittel wurden an Keimen geprüft, die an Oberflächen zum Haften gebracht worden waren. In die Versuche einbezogen wurden folgende Keime:

a) Bakterium coli commune
b) Staphylococcus pyogenes aureus
c) Bazillus pyocyaneus
d) Bakterium dysenteriae (Shiga)
e) Bazillus subtilis.

Technik der Keimträgermethode:

Als Keimträger dienten 0,5 × 0,5 cm große Leinenläppchen. Sie wurden für einige Minuten in die Abschwemmung eines 24 Stunden bebrüteten Schrägagarröhrchens gebracht und dann getrocknet. Die so infizierten, trockenen Läppchen kamen in die Desinfektionsmittellösung. Von dort wurden sie nach den in den Tabellen angegebenen Zeiten entnommen, in Aqu. dest. durch Waschen möglichst von den Resten des Definfizienz befreit und in Traubenzuckerbouillonröhrchen eingebracht. Bei den Versuchen mit dem Präparat vom Typ der quaternären Ammoniumbasen spülten wir die Läppchen vor Einbringung in Aqu. dest. noch in 1 %iger Seifenlösung ab und entfernten so dieses besonders stark haftende Desinfizienz möglichst weitgehend von den Keimträgern. Die Ablesung erfolgte bei allen Versuchen nach 24 stündiger Bebrütung bei 37 ° und anschließender Beobachtung bis zu einer Woche.

Siehe Tabelle 1.

Zwei Mittel vom s a u r e n Typ.

Aus den Tabellen sieht man deutlich die gute Wirkung der beiden Präparate in vitro. Alle Keime, Bact. coli, Staph. pyog. aureus. Bac.

pyocyaneus, Bact. dysenteriae wurden schon nach einer Minute abgetötet. Nur Bac. subtilis als Sporenbildner leistete den Desinfizientien erfolgreichen Widerstand.

Siehe Tabelle 2.

Mittel vom neutralen Typ.

Dieses Präparat wurde in 0,5 und 1 %iger Lösung erprobt. In der schwächeren Konzentration wurden Staph. aureus und Bact. dysenteriae nach 5 Minuten, Bact. coli und Bac. subtilis nach 20 Minuten abgetötet. Bac. pyocyaneus wurde nicht geschädigt. In 1 %iger Lösung machte das Präparat Bact. coli, Staph. aureus, Bact. dysenteriae nach 5 Minuten, Bac. subtilis nach 10 Minuten unschädlich, während es dem Bac. pyocyaneus auch nach 20 Minuten Einwirkung nichts anhaben konnte.

Siehe Tabelle 3.

Mittel vom basischen Typ.

Das basische Präparat prüften wir wie auch das neutrale in 0,5 und 1 %iger Lösung. In 0,5 %iger Lösung wurden Bact. coli und Bact. dysenteriae nach 5 Minuten, Bac. pyocyaneus nach 10 Minuten abgetötet. Auf Staph. aureus und Bac. subtilis zeigte es keinen Einfluß. In 1 %iger Lösung veränderte sich das Bild gegenüber der schwächeren Konzentration nicht.

3. Eindringungskraft.

Die Eindringungskraft der von uns untersuchten Mittel wurde nach der Agar-Ausstanzmethode nach Kliewe geprüft.

Technik der Agar-Ausstanzmethode:

0,1 ccm einer aus einem Schrägagarröhrchen gewonnenen Keimabschwemmung wurden mit 25 ccm flüssigem Agar von 45 ° in einer handwarm gemachten Petrischale gründlich vermischt. Nach dem Erstarren dieses Gemisches wurde mit einem scharfrandigen Röhrchen (Stuhlprobenblechröhrchen) eine Agarscheibe von 18 mm ausgestanzt. In die so entstandene Vertiefung kam 0,2 ccm Desinfektionsmittellösung mittels Pipette. Nach 2 tägigem Bebrüten bei 37 ° wurden die einzelnen Wirkungszonen des eingebrachten Desinfektionsmittels mit einem Zirkel gemessen und zwar jede neue Zone vom Ende der zuletzt gemessenen. Die Zahlen in den Tabellen geben die Wirksamkeit des betreffenden Mittels in Millimetern an.

Die Eindringungskraft der von uns verwendeten Desinfektionsmittel wurde an folgenden Stämmen geprüft:

a) Bacterium coli commune
b) Staphylococcus pyogenes aureus
c) Bacillus pyocyaneus
d) Bacterium dysenteriae (Shiga)
e) Bazillus subtilis.

Siehe Tabelle 4.

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, hat vor allem das eine der beiden sauren Mittel eine besonders gute Tiefenwirkung. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Eindringungskraft aller verwendeten Mittel gut ist.

Diese Resultate überprüften wir mit einer Modifikation der Agar-Ausstanzmethode: Wir gossen das flüssige Bakterien-Agar-Gemisch in Reagenzröhrchen, ließen es erkalten und schichteten darauf das Desinfektionsmittel. Bei dieser „Schichtungsmethode" fanden wir im Verhältnis zur Agar-Ausstanzmethode die gleichen Resultate. Nur bei dem Agargemisch mit Bact. coli war ein Ablesen der Tiefenwirkung des Desinfizienz nicht möglich, da durch die Gasbildung dieses Erregers einzelne Agarscheibchen abgesprengt waren.

Technik der Versuche an der Tageshand.

Zunächst drückten wir die Finger der Tageshand auf eine Hammelblutagar-Platte. Damit stellten wir vor jedem Versuch die Art und Zahl der Tageshandkeime fest. In den Tabellen finden wir sie in der ersten Spalte unter „Preßplatte Tageshand".

Dann wuschen wir uns mit dem Mittel, das gerade an der Reihe war, 10 Minuten lang energisch mit der Bürste unter allen bei der chirurgischen Händedesinfektion üblichen Vorsichtsmaßregeln. Von den zwei sauren Präparaten, von denen eines als Gel, das andere in seifenähnlicher Form vorlag, nahmen wir innerhalb der Waschzeit je dreimal ein neues Quantum, nachdem wir die Reste des alten mit kaltem Leitungswasser abgespült hatten.

Von dem neutralen und dem basischen Präparat hatte das erste feste, das zweite flüssige Form. Wir setzten von jedem 1 Liter einer 1 %igen Lösung an. In dieser Menge wurden höchstens drei Waschungen vorgenommen.

Die Bürsten wurden vor jeder Waschung 10 Minuten lang in strömendem Dampf sterilisiert.

Nach der Waschzeit von 10 Minuten preßten wir die Finger beider Hände auf Hammelblutplatten. Die Ergebnisse dieser „Preßplatten" finden wir in der zweiten Spalte der Tabellen unter „Preßplatte nach 10' ". Nach Anlegung der Preßplatten ließen wir uns die Hände über einer angewärmten Drigalskischale mit 20 ccm handwarmer Bouillon übergießen, rieben, preßten und drückten sie eine halbe Minute lang kräftig aus, beide Hände in e i n e r Schale. Die Bouillon wurde darauf mit auf 45 ° abgekühltem, flüssigem Traubenzuckeragar gut vermischt. Diese sogenannte „Gußplatte" ist in der dritten Tabellenspalte unter „Gußplatte nach 10' " zu finden. Erkaltet kam die Platte in den Brutschrank und wurde wie alle anderen Platten dieser Versuche nach 48stündigem Bebrüten bei 37 ° ausgezählt.

Nach Anlegen dieser Platten zogen wir über die immer noch „entkeimten" Hände sterile Gummihandschuhe, welche 2 Stunden getragen wurden.

Bei der Prüfung der beiden Mittel vom sauren Typ wurde jeweils die l i n k e Hand vor dem Anziehen der Handschuhe erneut mit dem Desinfizienz übergossen, um seine Wirkung auf den während der 2 Stunden entstehenden Handschuhsaft im Vergleich zu der vom Desinfektionsmittel freien rechten Hand studieren zu können.

Bei der Prüfung des neutralen und basischen Mittels wurde von dieser Prüfung abgesehen und zwar aus folgenden Gründen: Von dem neutralen Mittel werden große Mengen von der Haut aufgenommen.

Bei Anlegung der Platten wäre es unvermeidlich, daß trotz Spülens in fließendem Wasser nach Abstreifen der Handschuhe beträchtliche Quanten des Mittels mit in den Agar verschleppt würden und so bei der bekanntlich stark entwicklungshemmenden Wirkung dieses Stoffes (Neufeld[5]) eine Verfälschung der Resultate entstehen könnte. Wie Neufeld bewies, kann man quaternäre Ammoniumbasen durch bloßes Spülen in fließendem Wasser von der Haut der Hände nicht entfernen. Domagk[9]) hat mitgeteilt, daß dieser Typ von Desinfektionsmittel durch Seife unwirksam gemacht wird.

Von diesen Erfahrungen geleitet stellten wir zunächst einige Versuche mit unserer gewöhnlichen Methode — 10 Minuten bürsten mit Desinfektionsmittel — an. Wir erhielten wie auch Neufeld geradezu unwahrscheinlich saubere Platten. Eine grundlegende Änderung trat jedoch ein, als wir der ersten Waschung mit dem neutralen Mittel eine 5 Minuten währende Nachbehandlung mit Seife folgen ließen. Das an den Händen verbliebene Desinfizienz wurde durch die Seife unwirksam und konnte so nicht mehr das Wachstum auf den Platten beeinflussen. Das Ergebnis dieser Änderung der Versuchsanordnung ist in Tabelle 5 dargestellt.

Beim Waschen mit dem basischen Mittel verspürten wir eine leichte entzündliche Reizung der Haut, weshalb eine neue, längere Zeit andauernde Einwirkung vermieden wurde.

In allen Fällen zogen wir die Handschuhe nach 2 Stunden aus, spülten die Hände mit kaltem Leitungswasser ab und legten in bekannter Weise Preß- und Gußplatten an. Sie sind unter „Preß- bzw. Gußplatte nach 2 Stunden" in den beiden letzten Spalten der Tabelle zu finden.

Technik der Versuche an künstlich infizierten Händen.

Wir schwemmten die auf Schrägagar-Röhrchen angelegten, 24 Stunden alten Kulturen, einmal Staphylococcus albus epidermidis, das andere Mal bacterium coli commune mit 10 ccm physiologischer Kochsalzlösung ab, gossen uns bei jedem Versuch 5 ccm der Abschwemmung über die Hände, verrieben die Flüssigkeit kräftig und ließen sie antrocknen. Von beiden so infizierten Händen legten wir auf gewöhnlichen Agarplatten die Kontrolle an. Unmittelbar nach diesem Kontrollabdruck wuschen wir uns wieder 10 Minuten mit Desinfektionsmittel und Bürste genau so wie bei den Versuchen an der Tageshand. Nach gründlichem Abspülen des Desinfektionsmittels drückten wir die noch nasse Hand auf Agarplatten. Anschließend legten wir wie bei den Tageshandversuchen Gußplatten an. Damit fanden diese Versuche ihren Abschluß. Auf die nachträgliche Verwendung von Handschuhen wurde verzichtet.

Schließlich sei noch unsere Tages-Arbeitseinteilung dargestellt, wie wir sie während der Versuche einhielten. Vormittags wurden die Versuche an der Tageshand mit 2stündigem Handschuhtragen ausgeführt. Während dieser 2 Stunden zählten wir die Platten der Vortage. Dadurch schützten wir uns gleichzeitig vor ungewollten und unkontrollierbaren Infektionen. Der Nachmittag wurde für ein bis zwei künstliche Infektionsversuche der Hand verwandt. Man könnte dem

entgegenhalten, daß auch noch am darauffolgenden Morgen Keime von der Masseninfektion an der Hand haften könnten. Wir waren uns dessen wohl bewußt und glaubten, damit den Verhältnissen der Praxis näher zu kommen. Denn ein Landarzt kann sich nicht immer vor Infektionen seiner Hände schützen. Besonders aber im Kriege wird der Arzt an der Front oftmals einer Masseninfektion ausgesetzt sein. Deshalb fuhren wir am darauffolgenden Morgen mit unseren Versuchen an der Tageshand fort.

Die Versuche zur Händedesinfektion.

Zunächst prüften wir die Wirkung der Desinfizientien an der sogenannten Tageshand, dann ergänzten wir, der Forderung Neufeld's entsprechend, diese Versuche durch Untersuchungen an künstlich infizierten Händen.

Als Versuchspersonen stellten vier technische Assistentinnen und ein Medizinalpraktikant, der zu dieser Zeit nicht klinisch arbeitete, ihre Hände zur Verfügung.

Erklärung zu den Tabellen: Hinter dem Datum der Versuchstage haben wir die einzelnen Versuchspersonen durch große Buchstaben von einander unterschieden. Auf diese Weise lassen sich Veränderungen der Keimzahl der einzelnen Hände verfolgen.

Als Preßplatten wurden normale Petrischalen von 64 qcm verwendet. Für Gußplatten fanden dagegen Drigalskischalen von etwa 200 qcm Flächeninhalt Verwendung. Die Hände lassen sich in den großen Schalen im flüssigen Agar besser ausdrücken.

Finden wir in einer Spalte der Tabelle zwei Zahlenreihen, so bedeutet die linke Zahl, über der ein L geschrieben steht, die Anzahl der Keime auf der linken Hand, die rechte Zahl mit einem R am oberen Anfang der Spalte die Keimzahl an der rechten Hand.

Die Ergebnisse der Tageshandversuche sind aus den Tabellen 6—9 zu entnehmen.

Schon die oberflächliche Betrachtung der Versuchsreihen zeigt, daß keines der Präparate, ganz gleich welchem Typ es angehört, einen eindeutigen Einfluß auf die Keime der Tageshand besitzt. Trotz großer Schwankungen der Versuchsergebnisse läßt sich dieses Resultat deutlich feststellen.

Wir haben uns bemüht, möglichst objektive Ergebnisse zu erzielen und sind so, der Eigenart der einzelnen Mittel entsprechend, zu unterschiedlichen Versuchsanordnungen gekommen. Da die Verschiedenheit der Präparate aber diese Änderungen erforderte, so glauben wir auch, an dieser Stelle einen Vergleich über den Grad ihrer Wirksamkeit anstellen zu können. Wir sehen, daß das Desinfizienz vom Typ der quaternären Ammoniumbase verhältnismäßig den größten Erfolg hat. Ihm folgen die beiden sauren Mittel vom Typ der Rhodanwasserstoffsäure. Das Mittel vom basischen Typ ist den beiden anderen an Wirksamkeit klar unterlegen.

Nicht anders als die Wirkung der von uns untersuchten Antiseptica bei der Tageshand ist ihr Erfolg bei den masseninfizierten Händen.

Siehe Tabelle 10—17.

Der Desinfektionserfolg ist auch hier nur unbedeutend. Aus den Keimzahlen der Gußplatten wird leicht verständlich, daß auch nach dem Versuch noch Keime von der Masseninfektion an der Hand geblieben sind. Beim Vergleich der Desinfizientia schneidet auch hier wieder das vom neutralen Typ, vor allem bei der „Staphylokokken-Hand", am besten ab.

Außer der Unzulänglichkeit der von uns untersuchten Desinfektionsmittel lassen sich jedoch aus den Tabellen noch einige wichtige Ergebnisse ablesen.

Betrachten wir zunächst die beiden ersten Spalten der Tabellen der Tageshand, also die Ergebnisse der Tageshand-Preßplatte und der Preßplatte nach 10 Minuten Desinfektion, so fällt uns auf, daß nach der Waschung fast niemals die Keimzahl der Tageshand vermindert ist, ja meistens sogar, wie aus den Tabellen 6 und 8 besonders deutlich hervorgeht, gegenüber der ungewaschenen Hand noch vermehrt erscheint. Die Erklärung glauben wir in der Mechanik des Waschvorganges zu sehen. Durch die Waschung werden die oberflächlichen Anflugkeime größtenteils entfernt, dagegen werden die Tiefenkeime zum Teil aus ihren Verstecken herausmassiert.

Weiter zeigt sich, daß die Keimzahl der Gußplatten fast ausnahmslos höher ist als die der Preßplatten. Das ist leicht erklärlich, denn durch das Übergießen mit Bouillon und das nachfolgende kräftige Kneten gelangen mehr Keime in den Agar, als durch bloßes Aufpressen auf die Agarfläche. Die Verwendung von Gußplatten gibt daher zuverlässigere Resultate als die von Preßplatten.

Aus den Tabellen 6 und 7 in der letzten Spalte geht hervor, daß an der linken Hand trotz Anwesenheit des Desinfektionsmittels im Handschuh keine Rede von der „Sterilhaltung des Handschuhsaftes" bzw. der Hand sein kann. Oft sogar ist die Keimzahl der linken Hand größer als die der rechten.

Auf den Tabellen 6, 7, 10. 11, 14 und 15 finden wir etwa in der Mitte öfter das Zeichen „verdorben". Absichtlich geben wir die Mißerfolge wieder, denn wir hatten dabei folgende Beobachtungen gemacht: Zu einer gewissen Zeit verdarben eine beträchtliche Anzahl der Platten durch Schimmel, Proteus, Heubazillen u. a. Wir dachten zunächst an das nächstliegendste, nämlich an eine Verunreinigung von außen her. Wir desinfizierten darauf die Brutschränke gründlich. Allein die Platten verdarben weiter. Dann prüften wir alles in Frage kommende Material als da war Bürsten, Wasser, Handschuhe, Agar und Schalen. Nirgends fanden wir einen Hinweis auf die Ursache der Verunreinigung. Als letztes blieben unsere Hände selbst, die als Quelle der Mißerfolge in Frage kamen. Waren unsere Hände durch das dauernde Waschen geschädigt? Hatte die natürliche Abwehrkraft unserer Haut durch die Chemikalien gelitten und so zu einer Ansiedlung und Vermehrung der mit den Händen aufgegriffenen Keime auch in der Tiefe des Hautreliefs geführt?

P e u k e r t [10]) zeigte, daß bei abnormer Entfettung, wie sie längerer Gebrauch auch an sich reizloser Waschmittel immer mit sich bringt, die Haut hochgradig trocken wird. Sie weist in diesem Zu-

stand Querrisse auf, die zu den eigentlichen Rinnen rechtwinklig verlaufen. Die ausgetrockneten, festen Hornschüppchen klaffen nun auseinander, und die darunter gelegenen weicheren Epidermisanteile retrahieren sich. Wenn wir mit dem Finger über eine rauhe Hand streichen, so werden wir die kleinen unzähligen Widerstände der Hornschüppchen spüren. Diese Schuppen wirken beim Greifen und bei jeglicher Berührung wie kleine Schaufeln, die Schmutz von den berührten Gegenständen abschaben. Große Mengen Mikroben gelangen auf diese Weise in das Hautrelief. Durch Veränderung der natürlichen Beschaffenheit der Epidermis werden nicht nur Keime in großer Zahl aufgegriffen, sondern es leidet anscheinend auch die natürliche Abwehrkraft der Haut. Bewiesen wurde diese Annahme durch eine mehrtägige Versuchspause. In dieser Zeit mieden wir möglichst Insulte der Haut durch Wasser und Seife und pflegten die Hände durch häufiges Behandeln mit Hautcreme. Fortan verdarb keine Platte mehr. Von nun an beachteten wir nach dieser Erfahrung die Pflege der Hände besonders sorgfältig. Nach jeder Waschung wurden sie eingefettet.

Schlußbetrachtung.

Die von uns geprüften Händedesinfektionsmittel wirken nur auf die Anflugkeime, dagegen nicht auf die Haftkeime in der Tiefe der Haut. Diese können wir nicht entfernen, sie gehören genau so zur normalen Beschaffenheit der Haut, wie ihre normale Konfiguration und das Hautfett. Da ein gewisser Prozentsatz aller Menschen außer den apathogenen Haftkeimen in der Tiefe der Haut auch den pathogenen Staphylococcus pyogenes aureus beherbergt, fordern wir mit Vierthaler: Jeder Arzt, der Chirurg werden will, prüfe vorher die Keimflora seiner Hände.

Sinn und Ziel der Händedesinfektion ist es, frisch erworbene, oberflächliche Infektionen unschädlich zu machen. Damit erscheint die Verwendung von Desinfektionsmitteln zur Händedesinfektion notwendig. Je seltener und kürzer jedoch diese angewandt zu werden brauchen, desto weniger schädigen sie die Oberfläche und den Chemismus der Haut und desto besser werden sie ihre Aufgabe erfüllen können. Wie wir sahen, können aber auch die oberflächlichen Anflugkeime nicht mit absoluter Sicherheit entfernt werden. Deshalb besteht nach wie vor für den Arzt, besonders aber für den Chirurgen, die unbedingte Forderung der Noninfectio.

★

An dieser Stelle möchte ich Herrn Oberstabsarzt Professor Dr. Sartorius dafür danken, daß er mir in großzügiger Weise gestattete, die zu der Arbeit nötigen Versuche in seinem Institut auszuführen. Weiter gebührt mein Dank Herrn Dr. Vierthaler, der mir stets mit Rat und Tat zur Seite stand. Auch den technischen Assistentinnen, die mir bei den zahlreichen Händedesinfektionsversuchen bereitwilligst halfen, schulde ich Dank.

Tabellen

Tabelle 1.

Typ I: Zwei Mittel vom sauren Typ
Wachstum = +, kein Wachstum = —. 1. Präparat unverdünnt.
Leinenläppchen infiziert mit:

a) Bact. coli commune

Einwirkungszeit	Bebrütungszeit					
	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
1'	—	—	—	—	—	—
2'	—	—	—	—	—	—
3'	—	—	—	—	—	—
5'	—	—	—	—	—	—

b) Staph. pyogenes aureus

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
1'	—	—	—	—	—	—
2'	—	—	—	—	—	—
3'	—	—	—	—	—	—
5'	—	—	—	—	—	—

c) Bacillus pyocyaneus

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
1'	—	—	—	—	—	—
2'	—	—	—	—	—	—
3'	—	—	—	—	—	—
5'	—	—	—	—	—	—

d) Bact. dysenteriae (Shiga)

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
1'	—	—	—	—	—	—
2'	—	—	—	—	—	—
3'	—	—	—	—	—	—
5'	—	—	—	—	—	—

e) Bacillus subtilis

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
1'	+	+	+	+	+	+
2'	+	+	+	+	+	+
3'	+	+	+	+	+	+
5'	+	+	+	+	+	+

Tabelle 1a.

2. Präparat unverdünnt.
Leinenläppchen infiziert mit:

a) Bact. coli commune

Einwirkungszeit	Bebrütungszeit					
	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
1'	—	—	—	—	—	—
2'	—	—	—	—	—	—
3'	—	—	—	—	—	—
5'	—	—	—	—	—	—

b) Staph. pyogenes aureus

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
1'	—	—	—	—	—	—
2'	—	—	—	—	—	—
3'	—	—	—	—	—	—
5'	—	—	—	—	—	—

c) Bacillus pyocyaneus

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
1'	—	—	—	—	—	—
2'	—	—	—	—	—	—
3'	—	—	—	—	—	—
5'	—	—	—	—	—	—

d) Bact. dysenteriae (Shiga)

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
1'	—	—	—	—	—	—
2'	—	—	—	—	—	—
3'	—	—	—	—	—	—
5'	—	—	—	—	—	—

e) Bacillus subtilis

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
1'	+	+	+	+	+	+
2'	+	+	+	+	+	+
3'	+	+	+	+	+	+
5'	+	+	+	+	+	+

Tabelle 2.

Typ II: Mittel vom neutralen Typ in 0,5 %iger Lösung.
Leinenläppchen infiziert mit:

a) Bact. coli commune

Einwirkungszeit	Bebrütungszeit					
	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	+	+	+	+	+	+
10'	+	+	+	+	+	+
20'	—	—	—	—	—	—

b) Staph. pyogenes aureus

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	—	—	—	—	—	—
10'	—	—	—	—	—	—
20'	—	—	—	—	—	—

c) Bacillus pyocyaneus

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	+	+	+	+	+	+
10'	+	+	+	+	+	+
20'	+	+	+	+	+	+

d) Bact. dysenteriae (Shiga)

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	—	—	—	—	—	—
10'	—	—	—	—	—	—
20'	—	—	—	—	—	—

e) Bacillus subtilis

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	+	+	+	+	+	+
10'	—	+	+	+	+	+
20'	—	—	—	—	—	—

Tabelle 2a.

Typ II: Mittel vom neutralen Typ in 1 %iger Lösung.
Leinenläppchen infiziert mit:

a) Bact. coli commune

Einwirkungszeit	Bebrütungszeit					
	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	—	—	—	—	—	—
10'	—	—	—	—	—	—
20'	—	—	—	—	—	—

b) Staph. pyogenes aureus

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	—	—	—	—	—	—
10'	—	—	—	—	—	—
20'	—	—	—	—	—	—

c) Bacillus pyocyaneus

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	—	+	+	+	+	+
10'	—	—	+	+	+	+
20'	—	—	—	—	+	+

d) Bact. dysenteriae (Shiga)

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	—	—	—	—	—	—
10'	—	—	—	—	—	—
20'	—	—	—	—	—	—

e) Bacillus subtilis

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	+	+	+	+	+	+
10'	—	—	—	—	—	—
20'	—	—	—	—	—	—

Tabelle 3.

Typ III: Mittel vom basischen Typ in 0,5 %iger Lösung.
Leinenläppchen infiziert mit:

a) Bact. coli commune

Einwirkungszeit	Bebrütungszeit					
	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	—	—	—	—	—	—
10'	—	—	—	—	—	—
20'	—	—	—	—	—	—

b) Staph. pyogenes aureus

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	+	+	+	+	+	+
10'	+	+	+	+	+	+
20'	+	+	+	+	+	+

c) Bacillus pyocyaneus

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	+	+	+	+	+	+
10'	—	—	—	—	—	—
20'	—	—	—	—	—	—

d) Bact. dysenteriae (Shiga)

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	—	—	—	—	—	—
10'	—	—	—	—	—	—
20'	—	—	—	—	—	—

e) Bacillus subtilis

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	+	+	+	+	+	+
10'	+	+	+	+	+	+
20'	+	+	+	+	+	+

Tabelle 3a.

Typ III: Mittel vom basischen Typ in 1 %iger Lösung.
Leinenläppchen infiziert mit:

a) Bact. coli commune

Einwirkungszeit	Bebrütungszeit					
	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	—	—	—	—	—	—
10'	—	—	—	—	—	—
20'	—	—	—	—	—	—

b) Staph. pyogenes aureus

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	+	+	+	+	+	+
10'	+	+	+	+	+	+
20'	—	+	+	+	+	+

c) Bacillus pyocyaneus

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	—	+	+	+	+	+
10'	—	—	—	—	—	—
20'	—	—	—	—	—	—

d) Bact. dysenteriae (Shiga)

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	—	—	—	—	—	—
10'	—	—	—	—	—	—
20'	—	—	—	—	—	—

e) Bacillus subtilis

	1.	2.	3.	4.	5.	6. Tg.
5'	+	+	+	+	+	+
10'	+	+	+	+	+	+
20'	+	+	+	+	+	+

Tabelle 4.

Eindringungskraft
gemessen nach der Agar-Ausstanzmethode nach Kliewe an:

a) Bact. coli commune

Zonen	Mittel vom Typ: I		II	III
	A	B		
Sterile	9	1	3	2
Hemmung	2	11	—	—
Reizung	—	2	1	2
Tiefe	11	14	4	4

b) Staph. pyogenes aureus

	I		II	III
Sterile	10	4	7	4
Hemmung	1	1	—	2
Reizung	—	—	1	2
Tiefe	11	5	8	8

c) Bacillus pyocyaneus

	I		II	III
Sterile	10	3	—	1
Hemmung	10	6	6	—
Reizung	—	—	—	—
Tiefe	20	9	6	1

d) Bact. dysenteriae (Shiga)

	I		II	III
Sterile	13	9	6	3
Hemmung	2	—	—	—
Reizung	—	2	1	2
Tiefe	15	11	7	5

e) Bacillus subtilis

	I		II	III
Sterile	13	7	10	8
Hemmung	5	10	3	3
Reizung	—	5	1	—
Tiefe	18	22	14	11

Tabelle 5.

Desinfektion der Tageshand mit neutralem Mittel

a) ohne nachfolgende Seifenwaschung.

Presspl. L	Tagesh R	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide	Presspl. n. 2^h L	Presspl. n. 2^h R	Gusspl. n. 2^h beide
—	10	—	—	—	—	—	—
166	144	—	—	—	—	—	—
99	266	—	4	—	—	46	—
24	8	—	—	—	—	2	—

b) mit nachfolgender Seifenwaschung.

400	200	∞	1000	∞	∞	∞	∞
50	300	∞	∞	∞	∞	∞	∞
∞	∞	∞	800	∞	∞	∞	1600
260	240	∞	∞	1800	150	∞	1800

Desinfektion der mit Staph. albus epid. infizierten Hand mit neutralem Mittel

a) ohne nachfolgende Seifenwaschung

Kontrolle beide	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide
+++	—	—	—
+++	2	—	—
+++	—	—	—
+++	—	—	—

b) mit nachfolgender Seifenwaschung

+++	5000	5200	∞
+++	438	120	4000
+++	600	140	1000
+++	60	70	5000

Tabelle 6.

Desinfektion der Tageshand
mit Mittel vom Typ I (sauer)
1. Mittel.

Datum	Vers. Pers.	Presspl. Tageshand L	Presspl. Tageshand R	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide	Presspl. n. 2 Std. L	Presspl. n. 2 Std. R	Gusspl. n. 2 Std. L	Gusspl. n. 2 Std. R
7. XI.	A	90	18	544	222	∞	72	960	∞	verd.
7. XI.	B	4	6	300	24	84	248	—	∞	200
13. XI.	A	48	26	70	40	260	51	4	1000	135
13. XI.	B	600	94	54	42	20	40	6	70	110
16. XI.	D	150	180	58	78	∞	8	90	verd.	verd.
16. XI.	B	300	192	2000	3100	verd.	26	2	verd.	4000
18. XI.	B	3200	1900	32	26	2000	26	95	130	∞
30. XI.	A	86	88	12	∞	∞	4	18	3000	∞
30. XI.	C	900	800	600	106	∞	39	500	40	∞
30. XI.	B	∞	326	6	700	180	∞	∞	∞	∞

Tabelle 7.

Desinfektion der Tageshand
mit Mittel vom Typ I (sauer)
2. Mittel.

Datum	Vers. Pers.	Presspl. Tageshand L	Presspl. Tageshand R	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide	Presspl. n. 2 Std. L	Presspl. n. 2 Std. R	Gusspl. n. 2 Std. L	Gusspl. n. 2 Std. R
8. XI.	A	50	25	304	290	∞	6	760	460	∞
8. XI.	B	1728	141	162	210	4000	143	—	verd.	∞
14. XI.	A	300	50	489	512	verd.	750	660	verd.	verd.
14. XI.	B	663	420	242	143	verd.	400	450	verd.	8000
15. XI.	A	verd.	verd.	79	90	1800	90	565	7000	1100
15. XI.	B	180	95	81	106	∞	3700	2000	verd.	∞
17. XI.	B	56	80	52	146	3000	100	6	1600	∞
1. XII.	A	120	150	460	540	∞	142	460	5000	∞
1. XII.	C	300	320	18	82	1000	170	56	500	1200
1. XII.	B	500	450	48	18	114	26	238	2500	185

Tabelle 8.

Desinfektion der Tageshand
mit Mittel vom Typ II (neutral)
und nachfolgender Seifenwaschung

Datum	Vers. Pers.	Presspl. Tageshand L	Presspl. Tageshand R	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide	Presspl. n. 2 Std. L	Presspl. n. 2 Std. R	Gusspl. n. 2 Std. beide
4. XII.	A	400	200	∞	1000	∞	∞	∞	∞
4. XII.	C	1300	2000	104	276	6	226	452	2
4. XII.	B	∞	122	10	24	∞	72	500	—
5. XII.	A	56	300	∞	∞	∞	∞	∞	∞
5. XII.	C	∞	700	∞	∞	∞	∞	∞	120
5. XII.	D	260	240	∞	∞	1800	150	∞	1800
5. XII.	B	36	110	22	24	20	100	180	25
6. XII.	A	∞	∞	∞	800	∞	∞	∞	1600
6. XII.	C	∞	∞	∞	∞	750	∞	2240	50

Tabelle 9.

Desinfektion der Tageshand
mit Mittel vom Typ III (basisch)

Datum	Vers. Pers.	Presspl. Tageshand L	Presspl. Tageshand R	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide	Presspl. n. 2 Std. L	Presspl. n. 2 Std. R	Gusspl. n. 2 Std. beide
27. XI.	A	36	280	1200	400	∞	∞	2400	∞
27. XI.	C	∞	400	∞	480	∞	400	∞	∞
27. XI.	B	46	265	190	40	∞	940	380	∞
28. XI.	A	∞	∞	∞	420	∞	260	∞	∞
28. XI.	C	100	500	450	720	∞	1088	450	∞
28. XI.	B	148	210	134	38	3000	190	4	∞
29. XI.	A	190	240	90	116	∞	∞	∞	∞
29. XI.	C	∞	∞	∞	540	∞	∞	∞	∞
29. XI.	B	∞	∞	240	120	1800	∞	∞	∞

Tabelle 10.

Desinfektion der mit Staph. infizierten Hand
mit Mittel vom Typ I (sauer)

1. Mittel

Datum	Vers. Pers.	Kontr.	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide
13. XI.	A	+++	—	—	50
13. XI.	B	+++	—	—	15
20. XI.	A	+++	12	2	verd.
20. XI.	B	+++	—	4	verd.
21. XI.	A	+++	550	250	1900
21. XI.	B	+++	verd.	verd.	500
22. XI.	B	+++	—	2	30
30. XI.	C	+++	—	—	1500
30. XI.	A	+++	—	—	1600
30. XI.	B	+++	40	4	500
2. XII.	C	+++	—	2	54
2. XII.	D	+++	∞	∞	∞
2. XII.	B	+++	—	—	2800

Tabelle 11.

Desinfektion der mit Staph. infizierten Hand
mit Mittel vom Typ I (sauer)

2. Mittel

Datum	Vers. Pers.	Kontr.	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide
13. XI.	A	+++	46	—	70
13. XI.	B	+++	96	16	20
21. XI.	A	+++	∞	∞	∞
21. XI.	B	+++	1220	2800	1800
22. XI.	A	+++	verd.	verd.	3500
22. XI.	B	+++	180	114	300
1. XII.	A	+++	20	120	∞
1. XII.	D	+++	410	450	∞
1. XII.	E	+++	270	6	460
1. XII.	B	+++	2	—	400

Tabelle 12.

Desinfektion der mit Staph. infizierten Hand mit Mittel vom Typ II (neutral) und nachfolgender Seifenwaschung

Datum	Vers. Pers.	Kontr.	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide
4. XII.	A	+++	5000	2500	∞
4. XII.	D	+++	—	—	190
4. XII.	E	+++	438	120	4000
4. XII.	B	+++	14	20	20
5. XII.	C	+++	520	∞	80
5. XII.	D	+++	200	140	1000
5. XII.	B	+++	6	—	150
6. XII.	D	+++	60	70	5000
6. XII.	B	+++	6	8	150

Tabelle 13.

Desinfektion der mit Staph. infizierten Hand mit Mittel vom Typ III (basisch)

Datum	Vers. Pers.	Kontr.	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide
27. XI.	C	+++	∞	∞	5500
27. XI.	D	+++	78	30	∞
27. XI.	B	+++	600	800	1000
28. XI.	C	+++	∞	∞	∞
28. XI.	D	+++	70	122	∞
28. XI.	A	+++	230	46	∞
28. XI.	B	+++	264	110	3000
29. XI.	A	+++	750	650	∞
29. XI.	C	+++	240	378	∞
29. XI.	E	+++	260	66	∞
29. XI.	B	+++	276	660	∞

Tabelle 14.

Desinfektion der mit Coli infizierten Hand mit Mittel vom Typ I (sauer)

1. Mittel

Datum	Vers. Pers.	Kontr.	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide
14. XI.	A	+++	4	26	43
14. XI.	B	+++	24	4	60
15. XI.	B	+++	—	1	30
16. XI.	A	+++	12	5	2200
16. XI.	B	+++	verd.	verd.	verd.
20. XI.	A	+++	2	2	82
22. XI.	A	+++	∞	∞	5000
22. XI.	B	+++	verd.	verd.	200
30. XI.	A	+++	—	—	1800
30. XI.	C	+++	—	—	20
30. XI.	B	+++	6	8	10
30. XI.	D	+++	—	—	4000
2. XII.	A	+++	180	4	∞
2. XII.	C	+++	—	—	900
2. XII.	D	+++	—	—	2000
2. XII.	B	+++	—	40	1000

Tabelle 15.

Desinfektion der mit Coli infizierten Hand
mit Mittel vom Typ I (sauer)
2. Mittel

Datum	Vers. Pers.	Kontr.	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide
15. XI.	A	+++	26	120	2000
15. XI.	B	+++	—	7	60
21. XI.	A	+++	4000	290	4800
21. XI.	B	+++	40	50	30
22. XI.	A	+++	verd.	verd.	5000
22. XI.	B	+++	—	—	4
1. XII.	A	+++	120	150	∞
1. XII.	C	+++	70	88	1500
1. XII.	B	+++	78	74	∞
1. XII.	D	+++	∞	126	∞

Tabelle 16.

Desinfektion der mit Coli infizierten Hand
mit Mittel vom Typ II (neutral)
und nachfolgender Seifenwaschung

Datum	Vers. Pers.	Kontr.	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide
4. XII.	A	+++	500	500	∞
4. XII.	D	+++	22	114	200
4. XII.	B	+++	30	8	3000
5. XII.	C	+++	∞	5000	∞
5. XII.	D	+++	100	76	2000
5. XII.	B	+++	300	400	∞
6. XII.	D	+++	105	80	1800
6. XII.	B	+++	∞	350	1600

Tabelle 17.

Desinfektion der mit Coli infizierten Hand
mit Mittel vom Typ III (basisch)

Datum	Vers. Pers.	Kontr.	Presspl. n. 10' L	Presspl. n. 10' R	Gusspl. n. 10' beide
27. XI.	A	+++	70	∞	∞
27. XI.	C	+++	900	600	∞
27. XI.	D	+++	∞	∞	∞
27. XI.	B	+++	460	46	∞
28. XI.	A	+++	700	450	∞
28. XI.	C	+++	∞	∞	∞
28. XI.	D	+++	58	104	3000
28. XI.	B	+++	390	92	1400
29. XI.	A	+++	92	74	∞
29. XI.	C	+++	156	110	∞
29. XI.	D	+++	224	300	∞
29. XI.	B	+++	92	24	1700

Literaturverzeichnis

1. Fürbringer: Die Desinfektion der Hände des Arztes (1888).
2. Poten: Die chirurg. Asepsis der Hände (1888).
3. Hilgers, E. W.: Saprophytische und pathogene Bakterien der Haut. Hdb. d. Haut- u. Geschl.-Krkht. (Jadassohn) Bd. 2. 1932.
4. Welch-Gordon: Amer. J. med. Sci. 102/439 (1891).
5. Neufeld, F., Schiemann, O., Kuhn, H.: Kli.-Wo. 1939, Nr. 20, S. 710—715.
6. Davenish, E. A. und Miles, A. A.: Control of staphylococcus aureus in operation-theatre. The Lancet, 13, Mai 1939.
7. Vierthaler: Bisher unveröffentlichte Mittlg.
8. Kliewe, H., Blitz, H.: Zahnärztl. Rdsch. 1939, Nr. 21.
9. Domagk: Dtsch. med. Wschr. 1935, Nr. 21.
10. Peukert, L., und Schneider, W.: Arch. f. Gew.-Pathol. u. Gew. Hyg. Bd. 9, u. frühere Mittlg.
11. Rauber-Kopsch: Lehrb. der Anatomie Ausgb. 1939, Bd. III, S. 473 ff.

Lebenslauf

Ich, Dieter Sinz, wurde am 2. Februar 1915 als Sohn des damaligen aktiven Stabsarztes Dr. med. Erwin Sinz und seiner Ehefrau Ella, geb. Dierbach, in Berlin geboren. Von Ostern 1921 bis Ostern 1927 besuchte ich die Privatschule in Baruth in der Mark. Dann ging ich in das Schülerheim des Arndt-Gymnasiums in Berlin-Dahlem und legte dort 1934 auf dem gymnasialen Zweig der Anstalt die Reifeprüfung ab. Anschließend diente ich im Arbeitsdienst bis zum Oktober 1934. Ich begann meine Studien in Berlin, immatrikulierte mich dann im zweiten und dritten Semester an der Universität Freiburg im Breisgau, wo ich nach dem zweiten Semester das ärztliche Vorphysikum ablegte. Im vierten, fünften und sechsten Semester studierte ich in Königsberg und bestand nach dem fünften Semester dort das ärztliche Physikum. Im siebenten Semester hörte ich in München, kehrte im achten noch einmal nach Königsberg zurück und beschloß meine Studien im neunten und zehnten Semester in Freiburg im Breisgau. Anfang September 1939 legte ich das Staatsexamen dort ab und erhielt Ende September desselben Jahres die ärztliche Approbation.